

X

PAT-NO: JP405181166A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 05181166 A  
TITLE: PROJECTION TYPE DISPLAY DEVICE  
PUBN-DATE: July 23, 1993

INVENTOR-INFORMATION:  
NAME  
KUREMATSU, KATSUMI

ASSIGNEE-INFORMATION:  
NAME COUNTRY  
CANON INC N/A

APPL-NO: JP04000246

APPL-DATE: January 6, 1992

INT-CL (IPC): G02F001/137, G02F001/13 , G02F001/1335 , G03B021/00 ,  
G09F009/00

US-CL-CURRENT: 349/5, 349/172

ABSTRACT:

PURPOSE: To obtain an excellent projected image whose contrast is high by providing an aperture mask which shields light being polarized light scattered in a non-double refraction mode.

CONSTITUTION: Illuminating light from a light source part 3 is condensed on a projecting lens 4 and the aperture mask 5 through DHF(Distorted Helix Ferroelectric) mode ferroelectric liquid crystal(DH-FLC) panel 1 by a condenser lens 2. Namely, a reverse schlieren optical system is constructed. Therefore, image light emitted after it is modulated in an ordinary double refraction mode by the DH-FLC panel 1 is projected to a screen 6 through the lens 4

and the  
mask 5, but the emitted light scattered by the spiral of the DH-FLC  
is shielded  
by the mask 5 as shown by a dotted line S. Therefore, the lowering of  
the  
contrast caused by illuminating the screen 6 with the scattered light  
is  
prevented.

COPYRIGHT: (C) 1993, JPO&Japio

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-181166

(43)公開日 平成5年(1993)7月23日

(51)IntCl. <sup>3</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F	1/137	7610-2K		
	1/13	5 0 5	8806-2K	
	1/1335	7811-2K		
G 0 3 B	21/00	D	7316-2K	
G 0 9 F	9/00	3 1 5 B	6447-5G	

審査請求 未請求 請求項の数6(全 4 頁)

(21)出願番号 特願平4-246

(22)出願日 平成4年(1992)1月6日

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 榎松 克巳

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノ  
ン株式会社内

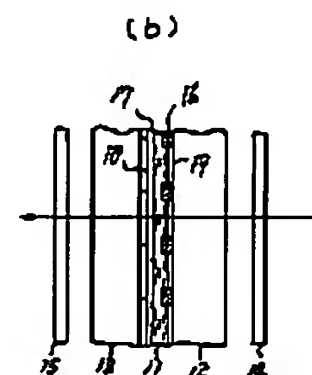
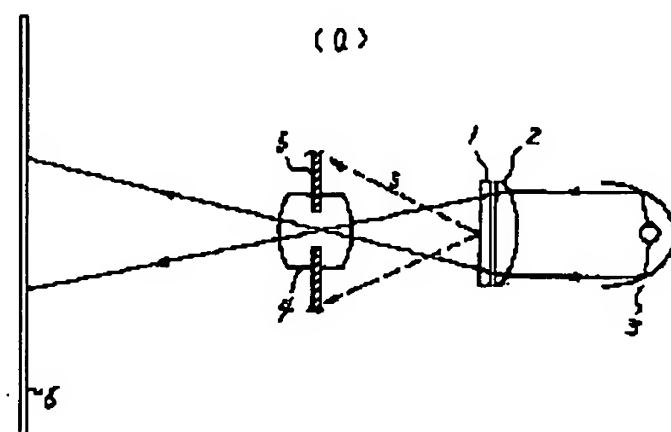
(74)代理人 弁理士 丸島 儀一

(54)【発明の名称】 投写型表示装置

(57)【要約】

【目的】 コントラストの高い良好な投影像を得ることができる投写型表示装置を提供する。

【構成】 偏光光を複屈折、非複屈折の2つのモードによって変調するライトバルブを用いた投写型表示装置であって、前記非複屈折モードの時に前記ライトバルブ内の周期構造によって散乱される光を遮蔽するアパーチャマスクを設け、前記散乱光によるコントラスト低下を防ぐ。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 光源と、偏光光に複屈折、非複屈折の2つのモードをかける事によって変調し、該複屈折光を画像光とする変調手段と、該画像光を被投影面に投影する光学系とからなる投写型表示装置であって、前記非複屈折モードのとき前記偏光光が散乱され、該散乱された光を遮蔽するアパーチャーマスクを設けたことを特徴とする投写型表示装置。

【請求項2】 光源と、偏光光を複屈折、非複屈折の2つのモードをかける事によって変調し、該複屈折光を画像光とする変調手段と、該画像光を被投影面に投影する光学系とからなる投写型表示装置であって、前記変調手段は、画素を通過する光を集光する集光部材と、該集光された光の光路に開口を有するアパーチャーマスクから構成される逆シュリーレン光学系を前記変調手段の各画素に対応してアレイ化して設け、前記非複屈折モードのとき前記偏光光が散乱され、該散乱された光を前記アパーチャーマスクによって遮蔽することを特徴とする投写型表示装置。

【請求項3】 前記アパーチャーマスクは前記光源の像が形成される位置に設けられていることを特徴とする請求項1又は2記載の投写型表示装置。

【請求項4】 前記アパーチャーマスクはその開口が、前記形成される光源の像より小さいことを特徴とする請求項3記載の投写型表示装置。

【請求項5】 前記変調手段はDHF効果を利用した強誘電性液晶デバイスであることを特徴とする請求項1、2、3又は4記載の投写型表示装置。

【請求項6】 前記光源は不定偏光光を発し、前記光源と前記変調手段の間に、前記光源からの不定偏光光を偏光光に変換する偏光変換手段を備えたことを特徴とする請求項1、2、3、4又は5記載の投写型表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明はDHF (Distorted Helix Ferroelectric) モード強誘電性液晶 (以下DH-FLCと記す) を用いた投写型表示装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、諧調表示のできる強誘電液晶デバイスとしてDH-FLCが注目されている。

【0003】DH-FLCは各液晶分子が螺旋を巻いた状態を基底状態とし、電圧印加と共にこの螺旋がほどけることにより複屈折を生じる現象を利用して、印加電圧強度に応じた諧調表示を行おうとするものであり、そのディスプレイへの応用可能性については既に特開昭3-136020に開示されている。

【0004】具体的に述べると、電圧をかけていない時、各液晶分子は夫々コーンに沿って少しずつ変位しており、全体的に螺旋を巻いたような構成となっている

(第1の安定状態)、この状態の液晶デバイスに偏光光を入射させても、各液晶分子がランダムに配向している状態と同じように、偏光状態を何ら変調されることなく出射される。電圧を印加すると、その電圧の大きさに応じて螺旋がほどける様に変位していき、ある閾値を越えると、各液晶分子配向は互いに平行な状態で一樣になり、第2の安定状態となる。

【0005】よって、第1の安定状態では入射してきた偏光光に対して複屈折を生じず、第2の安定状態では液晶の向いている方向に依存して複屈折を生じるので、ライトバルブとして機能させることができる。

【0006】また、第1の安定状態と第2の安定状態の間で、印加する電圧に応じて複屈折の強さを無段階に制御できるので、電圧強度に応じた諧調表示が可能となる。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、DH-FLCはコントラストについてはまだ十分ではなく、その理由を以下に示す。

【0008】DH-FLCは一般に偏光板2枚を用いたクロスニコル下に於て用いられ、電圧を印加しない基底状態つまり複屈折性のない螺旋を巻いた状態を黒表示としている。しかしこの螺旋のピッチは可視光の波長に近いというDH-FLC特有の構成によって、この黒表示の際に散乱を発生させてしまっていた。この散乱光は散乱の際にその偏光面が乱れる為、その一部が出射側偏光板を透過してしまう。したがって黒表示の際、完全に光を遮蔽することができず、結果的に高コントラストな投写画像を得ることができないという欠点を有していた。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記課題を解決する為に成されたものであり、本発明は、光源と、偏光光に複屈折、非複屈折の2つのモードをかける事によって変調し、該複屈折光を画像光とする変調手段と、該画像光を被投影面に投影する光学系とからなる投写型表示装置であって、前記非複屈折モードのとき前記偏光光が散乱され、該散乱された光を遮蔽するアパーチャーマスクを設けたことを特徴とする。

## 【0010】

【実施例】図1(a)は本発明の投写型表示装置の概略構成図である。1はDH-FLCをTFTにてアクティブマトリックス駆動する液晶パネルであり、その部分拡大図を図1(b)に示す。DH-FLC層11はTFT 16及び画素電極19の形成されたガラス基盤12と、対抗電極17及びカラーフィルタ18の形成されたガラス基盤13により挟まれて構成され、さらにその両外側からクロスニコルの関係になっている偏光板14及び15にて挟まれている。照明光入射側の偏光板14の光学軸はDH-FLCの螺旋軸の方向に一致するように合わせてあり、いわゆるノーマルブラックモードの変調が各

画素にて行われる。

【0011】図1(a)に於て2はコンデンサーレンズであり、光源部3からの照明光をDH-FLCパネル1を通じて投写レンズ4及びアパーチャーマスク5の中に集光させている。つまり逆シュリーレン光学系を構成している。従って、DH-FLCパネルにより通常の複屈折モードで変調されて出射してきた画像光は投影レンズ4及びアパーチャーマスク5を通じてスクリーン6に投影されるが、DH-FLCの螺旋によって散乱された出射光は図中点線Sで示された様にアパーチャーマスク5

によって遮蔽される。従ってこの散乱光がスクリーン上を照らすことによるコントラスト低下を防ぐことができ、高コントラストの投影表示が可能となる。

【0012】図2に本発明の投写型表示装置の第2の実施例を示す。前実施例ではDH-FLCパネル1枚を用いた例を示したが、DH-FLCパネルを複数枚用いた構成に於ても本発明は適用でき、例えば本実施例は赤・緑・青各色光毎にDH-FLCパネルを用いている。

【0013】図2に於て、光源部23から出射された白色光は、赤色を反射し、緑色・青色を透過するダイクロイックミラー28、青色を反射し緑色を透過するダイクロイックミラー29及び反射ミラー27により赤・緑・青の3色に分解され、各々の光はコンデンサーレンズ34、35、36を通じて各DH-FLCパネル20、21、22を照明すると共に、そこからの各色の出射光が反射ミラー30、青色を反射し赤色を透過するダイクロイックミラー32、及び緑色を反射し赤色・青色を透過するダイクロイックミラー31により合成される。合成された光は投影レンズ24及びアパーチャーマスク25の中に集光される。つまり各色光毎に逆シュリーレン系

が形成されており、第1の実施例と同様の効果が達成される。

【0014】図3に本発明の第3の実施例を示す。本実施例は、前実施例で示したような逆シュリーレン光学系を液晶パネルの1つの画素毎に適用したもので、液晶パネルの要部のみ示し、他は省略した。

【0015】第1のガラス101と第2のガラス102の間にはDH-FLC104が設けられ、第2のガラス102と第3のガラス103の間にはアパーチャーマスク106が設けられて液晶パネルを構成している。本実施例の液晶パネルは、第1のガラス101側が入射面とされ、第3のガラス103側が出射面とされるもので、第2のガラス102のDH-FLC104側の部分及び第3のガラス103の出射面側の部分にはDH-FLC104の各画素に夫々対応する屈折率分布型の複数のレンズからなる第1及び第2のレンズ102a、103aが夫々コリメート作用が生じるようにアレイ化されて設けられている。また、アパーチャーマスク106には第1及び第2のレンズ102a、103aと同様にDH-FLC104の各画素に夫々対応する複数の開口が各レ

ンズ102a、103aと同様にアレイ化されて設けられ、第1のレンズ102aと共に逆シュリーレン光学系を構成している。第2及び第3のガラス102、103の厚みは、各レンズ102a、103aの焦点距離と等しいものである為、DH-FLC104を散乱されずに通過した入射光107は図3中の実線に示すように第1のレンズ102aによってアパーチャーマスク106の開口部に焦点を結んで通過し、その後、第2のレンズ103aによって平行光である出射光108とされて外部に出射される。

【0016】一方、DH-FLCの第1の安定状態に於て、螺旋の周期構造によって散乱される光は図3中の破線に示すように、アパーチャーマスク106によって遮光される為、外部に洩れコントラスト低下を招くということはない。

【0017】尚、本発明は以上の実施例に限定されるものではなく、発明の主旨を逸脱しない範囲で、種々の構成が可能であることは言うまでもない。

【0018】各実施例に於ては液晶パネルの光入射側に偏光板を設けて偏光変換手段としたが、例えば特開平3-191318に開示されているような偏光照明装置と本発明の投写型表示装置を組み合わせてもかまわない。変調手段としては各実施例で用いたDH-FLCのみならず、可視光の波長から大きく外れないピッチの周期構造を有する素子（液晶、光変調素子など）なら全て本発明が適用できる。

【0019】第3の実施例に於て各レンズ102a、103aはハエの目レンズでもレンチキュラーレンズでも、また屈折率分布型以外のレンズでも構わない。夫々レンズの種類に合わせてアパーチャーマスク106の開口の形を決定すればよい。

【0020】また、レンズ102aをDH-FLC104の出射側に設けるのは必須の要件ではなく、DH-FLC104の入射側に設け、集光ぎみの光がDH-FLC104を通過するようにしてもよいし、またレンズ103aを設けなくとも本発明の目的は達せられる。一つの画素毎ではなく複数の画素毎にレンズとアパーチャーマスクを組み合わせてもよい。

【0021】第3の実施例で示した液晶パネルを第1または第2の実施例の各液晶パネルとして用いれば、各画素毎に設けたマイクロ逆シュリーレンと第1または第2の実施例の逆シュリーレン光学系によって二重に散乱光を遮光できるので更なる高コントラストな画像が望める。

【0022】第1、第2の実施例では光源像がアパーチャーマスクの開口にできる、いわゆるケーラー照明系となっているが、この配置は好ましい実施態様であり、他の配置も可能である。より好ましい実施例としては、ケーラー照明系を構成し且つアパーチャーマスク5又は25の開口を光源像より小さくすることである。このよう

にすることによって、投影像の明るさを多少犠牲にはするが、散乱光をより多く遮蔽でき、コントラストの更に高い画像を得ることができる。

【0023】

【発明の効果】以上説明したように、本発明は、光源と、偏光光に複屈折、非複屈折の2つのモードをかける事によって変調し、該複屈折光を画像光とする変調手段と、該画像光を被投影面に投影する光学系とからなる投写型表示装置であって、前記非複屈折モードのとき前記偏光光が散乱され、該散乱された光を遮蔽するアパーチャマスクを設けたので、コントラストの高い良好な投影像を得ることができる。また、前記散乱光を遮断することによって、フレアやゴーストも防ぐことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の投写型表示装置の概略構成図

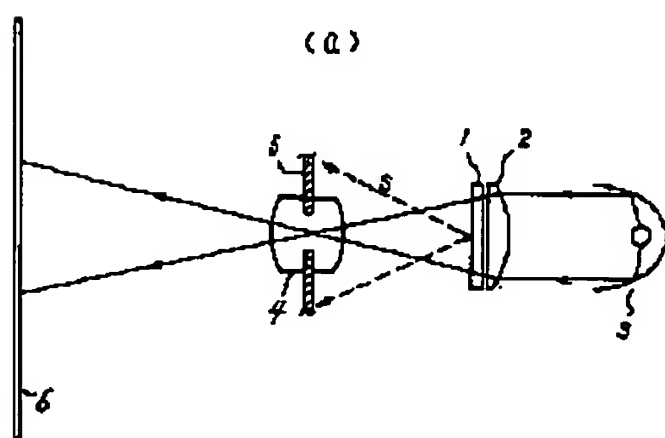
【図2】本発明の投写型表示装置の他の実施例

【図3】本発明の投写型表示装置の他の実施例

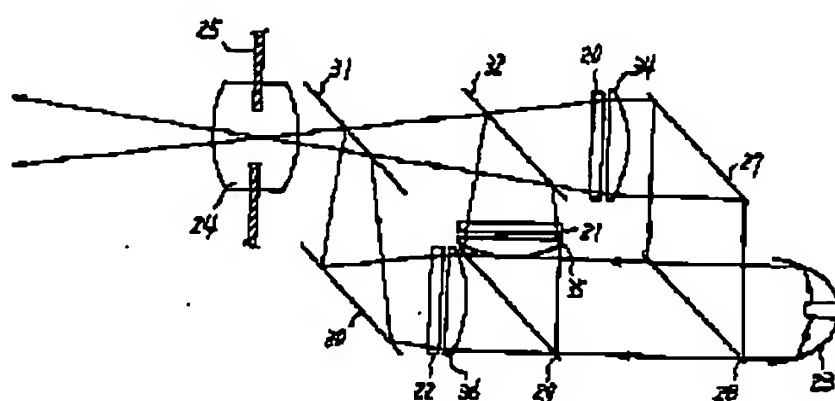
【符号の説明】

- 1 カラーDH-FLCパネル
- 20、21、22 モノクロDH-FLCパネル
- 2、34、35、36 コンデンサーレンズ
- 3、23 白色光源部
- 4、24 投影レンズ
- 5、25、106 アパーチャ
- 6 スクリーン
- 11、104 DH-FLC層
- 12、13、101、102、103 ガラス基盤
- 14、15 偏光板
- 16 TFT
- 17 透明対抗電極
- 18 カラーフィルター
- 19 透明画素電極
- 27、30 反射ミラー
- 28、29、31、32 ダイクロイックミラー

【図1】



【図2】



【図3】

